

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-238774

(43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/06

(21)Application number : 07-044046

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1995

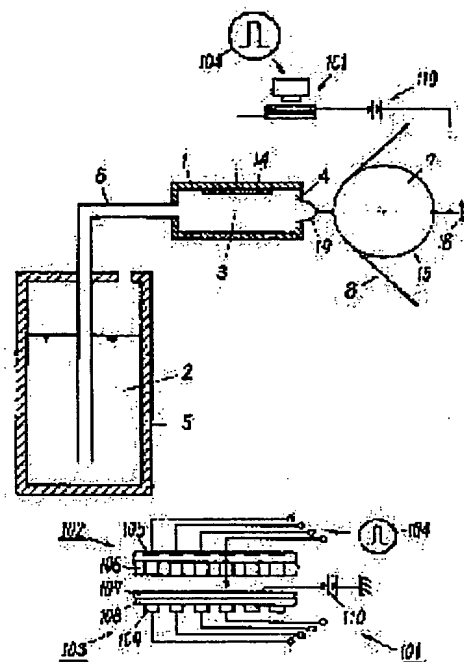
(72)Inventor : NAKAJIMA KOJI  
TOMIYASU HIROSHI  
MATSUMOTO HIDETOSHI  
KAWASAKI MIKIO

## (54) ELECTROSTATIC SUCTION TYPE INK-JET RECORDER AND ITS DRIVE METHOD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain high resolution print characteristics which allow high density packaging of a low-voltage drive circuit by providing a light-emitting section and a photoconductive section whose resistance changes in accordance with illumination of the light-emitting section in a control element section.

**CONSTITUTION:** A control element section 101 is made up of a light-emitting section and a photoconductive section 103. A light control section 104 controls light-emission of the light-emitting section 102 in accordance with image information in a process control section. A charge is supplied to ink 2 from an electrostatic field application electrode section 14 from a power supply 110 through an ITO electrode 107, photoconductive film 108, and a lead electrode 109. At this time, the ink discharge can be changed by controlling light-emission time or light-emission density in the light control section 104, and tonal expression becomes feasible. Thus the control element section 101 is composed of the light-emitting section 102 and the photoconductive section 103, the drive circuit of the LEAD array of the light-emitting section 102 can be driven at low voltage, no high voltage is needed for controlling the discharge of ink 2 and an inexpensive drive circuit may be used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Unexamined Patent Publication**

**No. 238774/1996 (*Tokukaihei* 8-238774)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

The non-English language information relates to the technical background of the present invention

**B. Translation of the Relevant Passage(s) of the Document**

See also the attached English Abstract.

...

[0007]

The following will explain a conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus which utilizes an electrostatic phenomenon. Figure 7 is a cross-sectional schematic diagram of the conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus. Reference numeral 1 indicates an ink ejecting chamber, reference numeral 2 indicates ink, reference numeral 3 indicates an ink chamber, reference numeral 4 indicates a nozzle aperture, reference numeral 5 indicates an ink tank,

reference numeral 6 indicates an ink supplying path, reference numeral 7 indicates a rotating roller, reference numeral 8 indicates a recording sheet, reference numeral 9 indicates a low voltage power source section, reference numeral 10 indicates a control device section, and reference numeral 11 indicates a process control section.

...

Reference numeral 14 indicates an electrostatic field applying electrode section which is provided on a surface of the ink emitting chamber 1, the surface contacting with the ink chamber 3, reference numeral 15 indicates a counter electrode section which is a metal drum attached to the rotating roller 7, and reference numeral 16 indicates a bias power source section which applies a negative voltage of several thousand volts to the counter electrode section 15. Reference numeral 17 indicates a high voltage power source section which supplies a high voltage of several hundred volts to the electrostatic field applying electrode section 14, and reference numeral 18 is a ground section. The bias power source section 16 of the negative voltage (several thousand volts) applied to the counter electrode section 15 and the high voltage (several hundred volts) from the high voltage power source section 17 are superimposed on each other between the electrostatic field applying electrode section 14 and the

counter electrode section 15. The ink 2 is ejected from the nozzle aperture 4 by this superimposed electric field.

...

[0008]

...

The counter electrode section 15 with the recording sheet 8 is provided opposite the nozzle aperture 4. The ink 2 having reached the nozzle aperture 4 forms the convex ink meniscus 19 by the bias voltage of several thousand volts applied to the counter electrode section 15. By applying a signal voltage of several hundred volts from the high voltage power source section 17, provided in the ink chamber 3, to the electrostatic field applying electrode section 14, the signal voltage is superimposed on the bias power source section 16 applied to the counter electrode section 15. In this way, the ink 2 is ejected onto the recording sheet 8 by the superimposed electric field. As a result, a print image is formed.

...

[0031]

...

These members have the same functions as the members in the conventional electrostatic attraction type ink jet apparatus, and explanations thereof are omitted.

...

Moreover, reference numeral 110 indicates a high voltage power source section that is a high voltage of 2 KV.

...

【0003】以下に従来のビエソインクジェット装置について説明する。図8は従来のビエソインクジェット装置の断面模式図である。1はインク噴射口であり、2は印字のためのインク、3はインク噴射量1に調整されたインク量、4は電圧ミエネルギーにより圧力付けられたインクを吐出するインク噴射量1の先端面に設けられインク2を吐出するインク噴射口である。

(3)

られた数本のノズル孔、5はインク2を蓄えているインクタンク、8はインク供給路5よりインク室3にインク2を供給するインク供給路である、7はノズル孔4に對向して配置された回転ローラー、8はノズル孔4に對して一定の距離を保つように回転ローラー7の表面に装着された回転移動する駆動輪である、12はインク室3の底面に形成されたヒートセンサである、ヒートセンサ12は、一路過電流を加えて分極処理している、その後、ヒートセンサ12に分極方向に電圧を印加するとヒートセンサ12が伸縮する性質がある、この性質を利用して、ヒートセンサ12の上面一面間に電圧を加え、ヒートセンサ12が縮小マイナインク室3に圧力がかかる、また、9は低電圧電源、10はスイッチング回路からなる制御素子であり、11はインクジェット方式による印字動作を制御するプロセス制御部である。

【0004】以上のように構成された従来のビエソ方式インクジェットプリンタにおいて、以下その動作原理に説明する。まず、インク2は毛細現象によってインクタンク5よりインク供給路6を伝わって、インク室7まで移送されている。この状態において、プロセス部11により印刷部12がピン10がオンされて、ビエソ素子12の上面一面面に電圧が加えられる。これにより、ビエソ素子12が縮んでインク室3に圧力が加わり、この圧力により、インク2がノズル4より吐出す。すなわち、インク2の吐出エネルギーは、インク室7の壁面に蓄積されたビエソ素子12の電圧エネルギーによって与えられる。吐出されたインク2は、ノズル4に対向する位置に配置された記録紙8に付着し、回収ローラ7の回転とともに記録紙8が搬送され印字面11に転写される。

「00.05」以下に従来のインクジェット印刷現象を利用し、インクジェット方式インクジェットブリタントについて説明する。図6は従来のインクジェット方式インクジェットの断面模式図である。1はインク噴射ノズル、2はインク液、3はインク室、4はインク室壁、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回転ローラー、8は駆動部、9は低電圧電源部、10は制御素子部、11はプロセッサ部である。これらは、上記の従来のインクジェット印刷で説明を省略する。13はインク室3の側面に設けたインク2を加熱するヒーターから形成された加熱部である。20は、インク吐出過程において、インク2が乾燥されることにより、インク室3内に発生する顕微鏡

0061 以上のように構成された従来のパブルジェットインク式インクジェットプリンタにおいて、以下その動  
作について説明する。まず、インク2は毛細管現象  
により、インクタンク5よりインク供給路6を伝わ  
り、インクを吐出するノズル孔3まで移送されている。

チンゲン菜子からなる飼料用子<sup>9</sup>1.0がオンされ、加熱部11.3に通電が開始され、インク室3内のインク2を加熱する。加熱部11.3が4.00に到達すると加熱部11.3面上のインク2内に核気泡が発生し、各気泡が合体して気泡2.0が形成される。加熱部11.3上の気泡2.0の成長によってノズル4よりインク2が押し出される。ノズル4より押し出されたインク2は、ノズル4に付着する位置に配置された配線線8に付着し、画像配線される。プロセス制御部11.1により飼料用菜子部1.0をオフし、加熱部11.3の底壁に電圧部11.9からの通電をオフする。これにより、加熱部11.3付近の温度の低下とともに、気泡2.0が収縮して、次の配線に備える。

【000017】以下に従来の静電気現象を利用した静電吸引方式の静電吸引方式静電ジェット装置について説明する。図7は従来の静電吸引方式静電ジェット装置の断面模式図である。1はインク噴射室、2はインク、3はインク供給路、4はインクメイズの孔、5はインクタンク、6はインク供給部、7は回転ローラー、8は配電板、9は高圧電源部、10は制御部、11はプロセス制御部である。これら11個の要素は上記の従来のピエゾ方式インクジェット装置と同様に、同一の符号を付して説明を省略する。14はインク噴射室1の上部に設置された静電印加用電極部、15は回転ローラー7に設置された金属ドラムである対向電極部、16は対向電極部15に数千Vの負電圧を印加するバイアス電源部である。17は静電界印加用電極部14に数百Vの高電圧を供給する高圧電源部、18は接地部である。ここで、静電印加用電極部14と対向電極部15との間には、対向電極部15に印加されている数千Vの負電圧のバイアス電源部16と数千Vの高圧電源部17の高電圧が重畳し、重畳電界によってインク2はノズル孔4から吐出制御される。また、17は対向電極部15に印加された数千Vのバイアス電圧によってノズル孔4に形成される凸状のインクメイズである。

008] 以上のように構成された従来の静電吸印方式のジェネラト装置において、以下その動作原理について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、供給路8を伝って、インク2を吐出するノズル孔で移送される。ノズル孔4に対向して、記録紙8とした対向電極部15が配置されている。ノズル孔4を達したインク2は、対向電極部15に印加された最大のバイアス電圧に達して凸状のインクメニスカス1形成される。インク2は3内に配置された静電界印加電極部14に、対向電極部15に印加されたバイアス電圧を加えることで対向電極部15に印加されたバイアス電圧16と重畳され、重畳電圧によってインク2は記録紙8に吐出され、印字画像が形成される。

月が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の  
成では、階調表示及び高密度実装に関して、以下に

示すような問題点を有していた

【0010】(1) ピエゾ方式インクジェット装置について、ピエゾ素子に印加する電圧に応じて飛び出すインク車量を変えられることから階層表現が可能であるが、ピエゾ素子の受容電容量が小さいためインクの飛翔に必要な体積変化を与えるためには、一つのノズルに対してピエゾ素子を六面積化するか、積層化する必要がある。従って、ピエゾ方式インクジェット装置では高密度実装が必要という問題点を有していた。

【0011】 (2) パブルジェット方式インクジェット装置については、ビエゾ方式インクジェット装置に比べリード線とヒーターだけの簡単な構造のため高密度実装が容易であるが、ヒーターに印加する電圧の変化に対して飛び出すインク量を定めることが難しく倍調表現がきかないという問題点を有している。

【0012】(3) 一方、静電吸引方式インクジェット装置においては、静電界印加用電極部だけの簡単な構造のため高密度装束と、飛び出すインク量を静電界印加によって、ズレんの径に対してインク液柱の径を制御き、階層構造が可能なことから、高解像度と階層表現両方を満足する手段である。しかし、インクを静電吸引力によって記録基に引き出すためには、高電圧をスイッチングする必要がある。これを制御する駆動回路の面積が高面で、かつ、高電圧を使用するために安全対策が必要であり、装置の原価を低減できないという問題点を要していた。

20013] 以上のように従来の方式のインクジェット装置では、高密度実装、すなわち高解像度と階調表現の両方を満足させる、低原価の記録装置を実用化できていないという問題を有していた。

0014] 本発明は上記従来の問題を解決するものインクの出墨により階調表現が可能で、低電圧の回路を実現した高密度実装が可能な高解像度の印字を有する低価格の静電吸引方式インクジェット装置その駆動方法を提供することを目的とする。

015]

問題を解決するための手段] この目的を達成するため  
装置の静電吸引はインクジェット装置は、ノズル孔  
と静電印加用電極部と、インク噴射室の側壁に配設さ  
れる静電印加用電極部と、静電印加用電極部に高圧  
を印加する高圧電源部と、ノズル孔前方に配置され  
る向電部と、静電印加用電極部と対向電極部の  
間におけるインクの吐出制御を行う制御素子部と、  
制御素子部の吐出制御を行う制御素子部と、制御素子部  
を制御するプロセス制御部と、を備えた静電吸引式  
インクジェット装置であって、以下の構成要素を有す

16] (1) 請求項1に記載の静電吸引方式インクジェット装置は、制御素子が発光部、及び、発光部封により抵抗値が変化する光導電部と、プロセスが発光部の光照射量を制御する発光量制御部と、と構成を有している。

(4)

【0017】(2) 請求項2に記載の静電吸引方式インジェクション装置は、静電吸引用加電電極部がインク噴射部の側面にインクに接し面状により導電率が変化する誘電体部、誘電体部に面状に積層配設された接合電極部、及び接合電極部に面状に積層配設された加熱部と、プロセス制御部が制御部に対して加熱部との加熱量制御を行う加熱量制御部と、を備えた構成を有している。

【0018】(3) 請求項3に記載の静電吸引方式インジェクション装置は、静電吸引用加電電極部がインク噴射部の側面にインクに接し面状により誘電率が変化する誘電体部、及び誘電体部に面状に積層配設された光を透過する接合電極部と、素子制御部が誘電体部に光を照射しインクが加熱する発光部と、プロセス制御部が発光部の発光量制御を行う発光量制御部と、を備えた構成を有している。

【0019】(4) 請求項4に記載の静電吸引方式インジェット装置は、制御素子がインク噴射室の側壁に設けられインクを加熱する加熱部と、プロセス制御部が加熱部の加熱量制御を行う加熱量制御部と、を備えた構造を有している。

【0020】(5) 請求項目1に記載の静電吸引方式インジェット装置は、インク噴射箱の側壁が外部からインクに光を透過する透明側面部と、制御端子部がインクに照射しインクを加熱する発光部と、プロセス制御部が発光部の発光量を制御する発光量制御部と、を備えたことを特徴とする静電吸引方式インジェット装置。

00211 (6) 請求項6に記載の静電吸引方式ノズル装置の駆動方法は、請求項1、3又は5のいずれかに記載の静電吸引方式ノズル装置において、プロセス制御部が、静電印加用電極部と対向電極部の間に、導電膜を印加する高電圧加工程と、発光部が発光時に電流を印加し光を物理的にオン、オフ光量を制御する発光量制御工程とを備えた構成している。

【0.2.2】(7) 請求項7に記載の静電吸引方式インジェクション装置の駆動方法は、請求項2又は4に記載の静電吸引方式インジェクション装置において、プロセス制御が、静電界印加用電極組と対向電極組の間の一接電印加する高電圧加工工程と、加熱制御部が加熱部を介して通電加熱率を制御する加熱通電工程と、を備える操作を実行している。

0.231) ここで、発光部としては、レーザビーム走査LEDアレー、蛍光管素子アレー、プラズマアレー固体発光素子アレーが用いられる。

0241.

用し、この構成によって、制御素子が発光部と発光遮光部により抵抗値が変化する光導電部を備え、光が高電圧電極部と静電界印加用電極部の間に介在し、光量制御工程において、発光制御部が発光部の量を制御し、光導電部の抵抗を変化させ、インクド



(5)

供給する電圧量を可変制御するようにしたので、インク  
の吐出濃度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源  
と低電圧電源に接続せずにLED等の発光制御回路で実現できるの  
で、要部を小さくしたいため、安価な駆動回路を使用できるこ  
ととコストを削減するための低減が可能となる。また、プロセス  
工程として、静電界印加用電極部と高電圧電極部の間に一  
般電線を印刷することにより、インクに光導電部の電  
荷漏れ現象によって高電圧電源より光導電部を介し  
て静電界印加用電極部に電荷が供給し、電荷が供給され  
た状態でインクに静電吸引力が作用して、対向電極部に向かっ  
て凸状のインクメカニクスがノズル孔に形成される。水  
下において、発光量制御工程として、発光量制御部が、発光部に  
高電圧のオン、オフを制御することにより、光導電部への  
光照射を行い、光導電部の光導電現象による抵抗値の低下  
によって、高電圧電源から光導電部を介して静電界印加  
用電極部にインクに電荷を供給する。この光導電部の  
電荷が増える現象と光導電現象によって供給された十分な  
電荷によって、インクに静電吸引力が作用して、対向電  
極部に向かってインクが飛翔し記録紙に付着・転写され、  
吐出量を可変にし、階調表現が可能となる。特に、インク  
吐出時間又は発光強度の制御によりインクの吐出濃度、吐  
出量を調整でき、さらに高電圧印加工程における光導  
電部の導電率のばらつきを発光量制御部の発光量制御に  
よって四捨五入できるようにすることで、高品質の面像を得ることができ  
る。

[0002.5] また、静電界印加用電極部が、インク噴射ノズルの周囲にインク槽に接してより温度変化を抑制する誘電体部、及び、誘電体部に面接し高電圧電源部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面接し接層を形成させた加熱部、及び、誘電体部を露出する加熱部を有する加熱量制御部により、インクに供給する電荷量を調整する加熱量制御部により、インクの吐出選択、吐出量を制御するものとしたので、インクの吐出選択、吐出量を制御する動作回路が、高電圧電極部に接続せずに加熱部の加熱量制御回路で実現できるので、インクの吐出を制御するためのインクの吐出を制御するものに比べ、電圧を必要としないため、安価な駆動回路を使用でき装置コストの低減が可能となる。また、プロセス制御部が、静電界印加用高電圧工程と、加熱量制御部が加熱部を選択的にオゾン、フッ素、有機溶剤を制御する加熱部を選択的に酸素を供給することにより、加熱量制御部により加熱時間又は加熱強度の制御によりインク吐出選択、吐出量を可変にでき、乾燥表現が可能となり、高画質の画像を得ることができ、また、上記の温度により導電率が変化する誘電体部を、誘電体部に面接した光を透過する接合電極部と、誘電体部に接合電極部を通して光を照射しインクを加熱する発光部により、発光量制御部が発光部の発光

量制御を行うことにより、同様の作用を得ることができ  
る。

[0026] また、インク噴射装置の問題に配慮されイン  
クを加熱する加熱部と、前記加熱部の加熱量制御を行う  
加熱量制御部により、静電界印加用電極部によりインク  
メニスカスが形成されているノズル孔のインクの吐出  
状態、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続  
されない加熱部の加熱量制御回路で実現できるので、イン  
クの駆動電圧へのインクの吐出を制御するに高い制御電  
圧を必要としないため、安価な駆動回路を使用でき、装置  
コストの低減が可能となる。また、プロセス制御部が印加  
静電界印加用電極部と対向電極部の間に一樣電界を印加  
する高電圧印加工程と、加熱量制御部が加熱部を選択的  
にオン、オフし通電加熱量を制御する加熱通電量制御工  
程により、加熱量制御部により加熱時間又は加熱強度の  
制御によりインクの吐出選択、吐出量を可変にし、階調  
制御によりインクの吐出選択、高画質の画像を得ることが  
できる。また、インクを加熱するために、インク噴射装置の側壁に  
外部からインクに光を透過する透明側面部と、インクに  
光を照射しインクを加熱する発光部と、発光部の光量を  
制御する発光量制御部を備えることにより、静電界印加  
用電極部により吐出選択、吐出量を制御する駆動回路が、実  
現できるので、インクの駆動電圧へのインクの吐出を制御  
するに高い制御電圧を必要としないため、安価な駆動  
回路を使用でき、装置コストの低減が可能となる。

[0027] また、プロセス制御部のインク吐出制御に  
おいて、静電界印加用電極部と前記対向電極部の間に一  
樣電界を印加する高電圧印加工程と、発光量制御部が発  
光部に電流を印加し光を選択的にオン、オフし発光量を  
制御する発光量制御工程とを備えることにより、発光量  
制御部が、発光部に電圧のオン、オフを制御により、発  
光量時間又は発光強度の制御によりインク吐出選択、吐  
出量を可変にしたので、階調後、階調表現が可能とな  
り、高画質の画像を得ることができ、

【0028】また、プロセス制御工程のインク吐出制御  
 において、高電圧印加工程と加熱通電電量制御工程によ  
 り、加熱量制御部が、加熱部に加熱通電時間又は加熱  
 強度の制御によりインク吐出選択、吐出量を可変した  
 ので、高解像度、階調表現が可能となり、高画質の画像  
 を得ることができ、

【0029】以上のように、上記の静電吸引方式インクジェット装置において、簡単な構造のため高密度の実装ができ、飛翔インク量を調整できることから、高解像度及び階調表現が可能な印字画像を得ることができる。

【0030】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0031】（実施例1）図1は本発明の第1実施例に

9

(9)

における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図である。図2は本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置のスイッチング部の断面模式図である。1はインク吐出部、2はインク、3はインク供給路、4はノズル孔、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回転ローラー、8は駆動線、14は静電界印加用電極部、15は対向電極部、18は接地部、19はインクメニスカスである。これらは従来例の静電吸引方式インクジェット装置と同様のものなので、同一の符号を付して説明を省略する。従来例と異なるのは、101の制作用子部であり、図2に示すように、制御素子部101は、1102の発光部と103の光導電部からなる。また、104はプロセッサ制御部(図示せず)において画像情報に応じて発光部102の発光制御を行う光制御部である。ここで、プロセッサ制御部は、光制御部104の他、回転ローラー7の回転制御(紙送り等)等の装置全体のプロセス制御を行っている。さらに、発光部102は、105のLEDアレーからなる発光素子と、106の発光素子105から照射される光を集光する集光レンズからなる。LEDアレーを構成する各発光素子105は光制御部104により画像情報に応じてオン、オフ制御される。また、光導電部103は、107の高電圧電源部110に接続する透明導電層であるITO(インジウム・スズ、オキサイド)電極と、108のa-Si(アモルファスシリコン)等から形成された光照射量により抵抗値が変化する光導電層と、109の静電界印加用電極部114に電荷を供給するリード電極から構成される。ここで、ITO電極107と光導電層108とリード電極109は閉回路となっており、また、ITO電極107側から光導電層108に光を照射できるように光導電層103のITO電極107に対向して、発光部102が配置構成されている。また、110は2KVの高電圧である高電圧電源部であり、ITO電極107に接続されている。

【0032】以上のように構成された本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置について、以下その動作を説明する。まず、インクタンク5のインク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3まで移送されている。

【0033】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御における動作を説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部14と対向電極部15の間に一様な電界を印加する高電圧印加工程と、発光部102に電流を印加し光を選択的にオン、オフし発光量を可変制御する発光量制御工程からなる。まず、高電圧印加工程として、インク室3に達したインク

2は、光導電膜108に光が照射されていない状態において、光導電膜108の電荷漏えい現象によって高電圧電源110よりTO電圧107、光導電膜108、リ

(9)

における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図である。図2は本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置のスイッチング部の断面模式図である。1はインク噴射量、2はインク、3はインク供給路、4はノズル孔、5は記録紙、6はインク供給室、7は対向ローラー、8は記録紙、14は静電界印加用電極部、15は対向電極部、18は接地部、19はインクメニスカスである。これらは従来例の静電吸引方式インクジェット装置と同様のものなので、同一の符号を付して説明を省略する。従来例と異なるのは、101の制御部102に示すように、制御部101は、110の発光部103の光導電部となる。また、110の発光部103の光導電部（図示せず）において画像情報に对应して発光部102の発光制御を行う光制御部である。ここで、プロセス制御部は、光制御部104の他、回転ローラー7の回転制御（送送等）等の装置全体のプロセス制御を行っている。さらに、発光部102は、110のLEDアレーからなる発光部と、106の発光部105から照射される光を集光する集光レンズからなる。LEDアレーを構成する各発光部105は光制御部104により画像情報に応じてオン、オフ制御される。また、光導部103は、107の高電圧電源部110に接続する導電導電部であるITOインジウム、ティン、オキサイド）等から形成され光照射量により抵抗値が変化する光導電部と、109の静電界印加用電極部

1.14に電荷を供給するリード電極から構成されている。ここで、ITO電極107と光導電膜108とリード電極109は積層構造となっている。また、ITO電極107側から光導電膜108に光を照射して、第1光導電層103のITO電極107に方向して、第2光導電膜22が配置構成されている。また、110は2KVの高電圧である高電圧駆動部であり、ITO電極107に接続されている。

【0032】以上のように構成された本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置について、以下その動作を説明する。まず、インクタンク5のインクを吐出する。

ク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク蓋3まで送送されている。

【00033】次に、プロセス制御工程におけるインク吐  
出制御における動作を説明する。プロセス制御工程は、  
インク吐出制御動作として、静電界印加用電極部14と対  
向電極部15の間に一掃電界を印加する高電圧印加工程  
と、発光部102に電流を印加し光を選択的にオン、オ  
フし発光量を可変制御する発光量制御工程からなる。ま  
ず、高電圧印加工程として、インク蓋3に達したインク  
2は、光導電膜108に光が照射されている状態にお  
いて、光導電膜108の電荷漏えい現象によって高電圧  
印加用電極部14と対向電極部15との間に、光導電膜108、リ  
フト電極110よりITO電極107、光導電膜108、リ

(7)

11

ンデラフレタレート)等から形成され、インク2に接し温度により導電率が変化する誘電体部と、203の誘電体部202に面した接合電極部である。204は誘電体部202に熱的励起を加えるヒーターから構成される加熱部である。ここで、誘電体部202、接合電極部203と加熱部204は積層構造になっている。205はプロセス制御部(図示せず)において加熱部204に対して加熱制御を行う加熱制御部である。また、206は低電圧電源部、207はスイッチ素子から構成される制御素子部であり、制御素子部207は加熱制御部205により制御される。

【0036】以上のように構成された本発明に第2実施例の静電吸引方式インクジェット装置について、以下のその動作について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3に移送されている。

【0037】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御について、以下に動作を説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部201と対向電極部15の間に一様電界を印加する高電圧印加工程と、加熱部204に電流を印加し加熱量を可変制御する加熱制御工程からなる。まず、高電圧印加工程として、インク室3に達したインク2は対向電極部15と静電界印加用電極部201間形成されている一様電界によって静電吸引力が作用し、対向電極部15に向かって凸状のインクメニスカス19がズルズル4に形成される。次に、加熱制御工程として、誘電体部202の表面に配置された加熱部204によって、誘電体部202を約150℃に加熱することによって、誘電体部202の導電率が上昇し、高電圧電源部17より接合電極部203を介してインク2に電荷が供給される。供給された電荷によってインク2に静電吸引力が作用しインク2が対向電極部15に向かって飛翔する。また、インク2は、対向電極部15とノズル4の間に配置された記録紙8に付着乾燥され面後記録が行われる。このとき、加熱制御部205により加熱時間又は加熱強度の制御によりインク吐出量を可変にし、階調表現が可能となる。さらに、加熱部204への通電を止めると、誘電体部202の導電率が低下し、インク2へ電荷が制限供給され、インク2は凸状のインクメニスカス19の形状にもどる。

【0038】以上のように本実施例によれば、インク2の記録紙8への吐出を制御するのに高電圧の制御回路を必要としないため、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能となる。さらに、本発明によれば簡単な構造のため高密度の実装ができ、飛翔インク量を調整できることから階調表現が可能となる。

【0039】ここで、誘電体部202の温度変化を制御する方法として、静電界印加用電極部201がインク室3の側面にインク2に接している温度により電

12

導電率が変化する誘電体部202と、誘電体部202に面したITO(インジウム、テングステン、オキサイド)電極17からなる透明導電膜で構成された接合電極部203と、誘電体部202に光を照射しインク2を加熱する発光部102とを用いることによっても、プロセス制御部の光制御部104が発光部102の発光量を制御を行うことができ、第2実施例と同様の効果を得ることができる。

【0040】(実施例3)以下本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置について、図面を参照しながら説明する。図4は本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図である。1はインク噴射室、2はインク、3はインク室、4はノズル孔、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回収ローリー、8は記録紙、14は静電界印加用電極部、15は対向電極部、18は接合部、19はインクメニスカスである。これらは従来例の静電吸引方式インクジェット装置と同様のものなので、同一の符号を付し説明を省略する。従来例と異なるのは、301のインク噴射室1の側面に配置されたインク室3中のインク2に熱エネルギーを供給するための加熱部と、302の加熱部301の加熱量を制御する加熱制御部で構成されている点である。303は低電圧電源部、304はスイッチ素子からなる制御素子部であり、制御素子部304は加熱制御部302により制御される。ここで、20は加熱部301の加熱によって発生した熱気泡を示す。

【0041】以上のように構成された本発明の第3実施例の静電吸引方式インクジェット装置について、以下その動作について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3に移送されている。

【0042】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御の動作について説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部14と対向電極部15の間に一様電界を印加する高電圧印加工程と、加熱部301に電流を印加し加熱量を可変制御すると、加熱制御工程からなる。まず、インク室3に達したインク2は、対向電極部15の形成する一様電界によって静電吸引力が作用して、対向電極部15に向かって凸状のインクメニスカス19が形成される。ここで、加熱部301を加熱することによってインク室3内に熱気泡20を発生させ、それによってインクメニスカス19がさらに隆起する。その隆起したインクメニスカス19に、対向電極部15の形成する一様電界による静電吸引力が作用して、対向電極部15に向かってインク2が飛翔し、記録紙8に付着乾燥され面後記録が行われる。このとき、加熱制御部302により加熱時間又は加熱強度の制御が行われ、インク吐出量及びインク吐出量を可変にし、階調表現が可能となる。ここで、加熱部301の加熱を止めることで熱気泡20が消滅しインクメニスカス

(8)

13

19の隆起が小さくなり、インク2はもとの凸状のインクメニスカス19の形状にもどり、次の印字記録に備える。

【0043】以上のように本実施例によれば、インク2の記録紙8への吐出を制御するのに高電圧の制御を必要としないため、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能となる。さらに、本実施例によれば簡単な構造のため高密度の実装ができ、飛翔インク量を調整できることから、階調表現が可能となり、高品質の印字品質を得ることができる。

【0044】ここで、インク2を加熱して熱気泡20を発生させる他の方法として、インク噴射室1の側面にインク2に向けて光を透過する透明側面部と、インク2に光を照射しインク2を加熱する発光部102と、発光部102の発光量を制御する光制御部104と、発光部104を行い、発光部102の発光量を可変制御することにより、インク2の吐出速度及び吐出量が制御され、同様の効果を得ることができる。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明は、静電吸引方式インクジェット方式の課題であった高電圧によるインクの吐出速度及び吐出量の制御において、以下の効果を奏する。

【0046】(1)制御素子部が発光部と発光部が高電圧電源部と静電界印加用電極部の間に介し、発光量制御工程において、発光制御部が発光部の発光量を制御し光透過率を変化させ、インクに供給する電荷量を可変制御し、インクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続せず、発光制御回路で実現できるので、安価な駆動回路を使用できることから低原価で、階調表現が可能で、階調表現が可能な面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0047】また、プロセス制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加工程と発光量制御工程により、発光制御部が、発光部への電圧のオン、オフ制御により、発光時間又は発光強度の制御によりインク吐出速度、吐出量を可変にしたので、階調表現、階調表現が可能となる。特に、インクの吐出速度調整ができ、高電圧印加工程における光透過率のばらつきを発光量制御部の発光量制御により調整できるため、面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0048】(2)静電界印加用電極部が、インク噴射室の側面にインク2に接して温度により導電率が変化する誘電体部、及び、誘電体部に面した高電圧電源部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面した加熱部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を加熱制御する加

14

熱量制御部により、インクに供給する電荷量を可変制御し、インクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続せずに加熱部の加熱量制御回路で実現できるので、安価な駆動回路を使用できる。低原価で、階調表現、階調表現が可能で、階調表現が可能な面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0049】また、プロセス制御工程のインク吐出制御において、高電圧印加工程と加熱部を加熱する時間又は加熱強度の制御によりインク吐出速度、吐出量を可変にしたので、階調表現、階調表現が可能となり、面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0050】(3)静電界印加用電極部がインク噴射室の側面にインク2に接して温度により導電率が変化する誘電体部と、誘電体部に面した光を透過する接合電極部と、誘電体部に接合電極部を透過して光を照射しインクを加熱する発光部とを備え、発光部の発光量を制御する発光制御部により、インクに供給する電荷量を可変制御するようにしたので、インクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続せず、LED等の発光制御回路で実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能で、階調表現、階調表現が可能で、階調表現が可能な面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0051】また、プロセス制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加工程と発光量制御工程により、発光制御部が、発光部に電圧のオン、オフ制御により、発光時間又は発光強度の制御によりインク吐出速度、吐出量を可変にしたので、階調表現、階調表現が可能となり、高品質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0052】(4)インク噴射室の側面に配置されたインクを加熱する加熱部と、前記加熱部の加熱量制御を行う加熱量制御部により、静電界印加用電極部によりインクメニスカスが形成されたノズル孔のインクの加熱量によるインクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続しない加熱部の加熱量制御が実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減でき、階調表現、階調表現が可能で、階調表現が可能な面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0053】(5)インクを加熱するためにインク噴射室の側面にインク2に接して温度により導電率が変化する誘電体部、及び、誘電体部に面した高電圧電源部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面した加熱部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を加熱制御する加

(9)

15

と、インクに光を照射しインクを加熱する発光部と、発光部の光量を制御する発光量制御部を備えることにより、静電界印加用電極部によりインクメニスカスが形成されたノズル孔からの光照射によるインクの加熱量により吐出選択、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続しない発光部の光量制御回路で実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能であり、発光量時間又は発光強度の制御によりインク吐出選択、吐出量を可変にしたので、高解像度、階調表現が可能となり、高画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図

【図2】本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置のスリット部の断面模式図

【図3】本発明の第2実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図

【図4】本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図

【図5】従来のピエゾ方式インクジェット装置の断面模式図

【図6】従来のバブルジェット方式インクジェット装置の断面模式図

【図7】従来の静電吸引型インクジェット装置の断面模式図

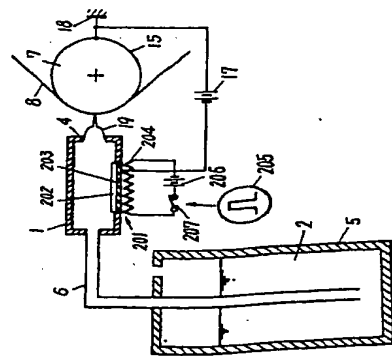
【符号の説明】

1 インク噴射室  
2 インク

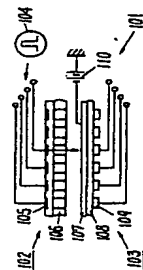
16

3 インク室  
4 ノズル孔  
5 インクタンク  
6 インク供給路  
7 回転ローラー  
8 記録紙  
9, 206, 303 低電圧電源部  
10, 207, 304 制御素子部  
11 プロセス制御部  
12 ピエゾ素子  
13 加熱部  
14 静電界印加用電極部  
15 対向電極部  
16 バイアス電源部  
17 高電圧電源部  
18 接地部  
19 インクメニスカス  
20 墨気泡  
101 制御素子部  
102 発光部  
103 光導電部  
104 光制御部  
105 発光素子  
106 集光レンズ  
107 ITO電極  
108 光増電極  
109 リード電極 (透明導電膜)  
110 高電圧電源部  
201 静電界印加用電極部  
202 誘電体部  
203 接合電極部  
204, 301 加熱部  
205, 302 加熱量制御部

【図3】

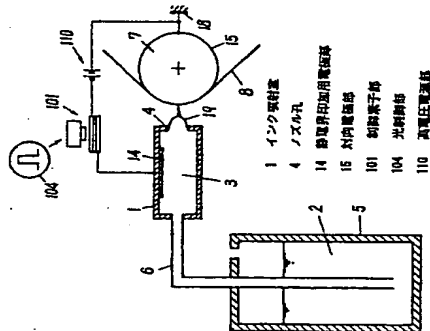


【図2】

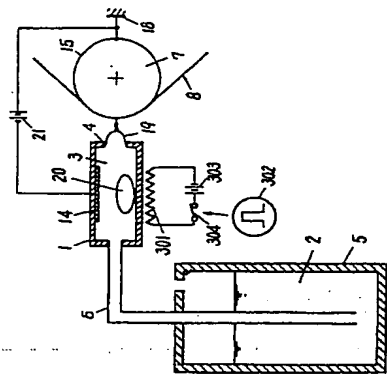


(10)

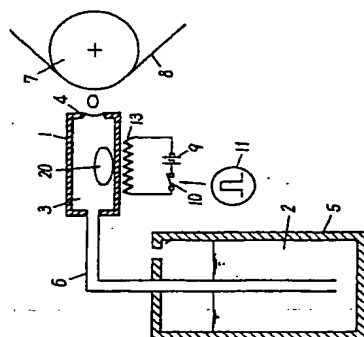
【図1】



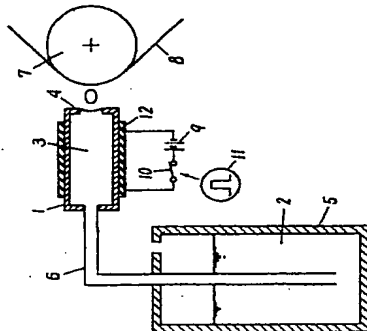
【図4】



【図6】

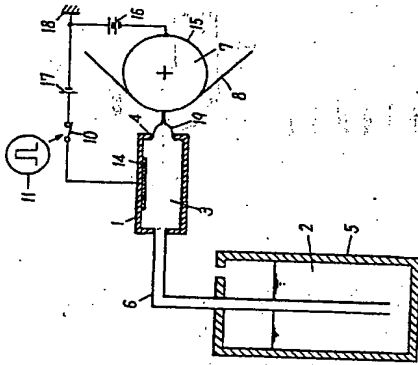


【図5】



(11)

【図7】



フロントページの読み

(72)発明者 川崎 幹雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**